آزمون پایان ترم درس اصول طراحی موتورهای پیستونی

تاریخ برگزاری: ۸۸/۴/۹ ساعت شروع: ۸:۳۰ وقت امتحان : ۲ ساعت مدرس: نیکزادفر

سئوالات تشریحی (۸ نمره)

۱) فرآیند روبش در موتورهای دوزمانه را تعریف نمایید. (۱ نمره)

۲) کمترین و بیشترین حجم محبوس سیلندر بترتیب در چه نقاطی رخ می دهند؟ (۰/۵ نمره)

۳) توان ترمزی را تعریف نمایید، علت نامگذاری این کمیت بنام توان ترمزی را توضیح دهید. (۱ نمره)

۴) بازده حجمی موتور را تعریف نمایید، بنظر شما بازده حجمی یک موتور چهار سیلندر با ۱۶ سوپاپ بیشتر است یا موتور چهار سیلندر ۸ سوپاپ؟ (۱/۵ نمره)

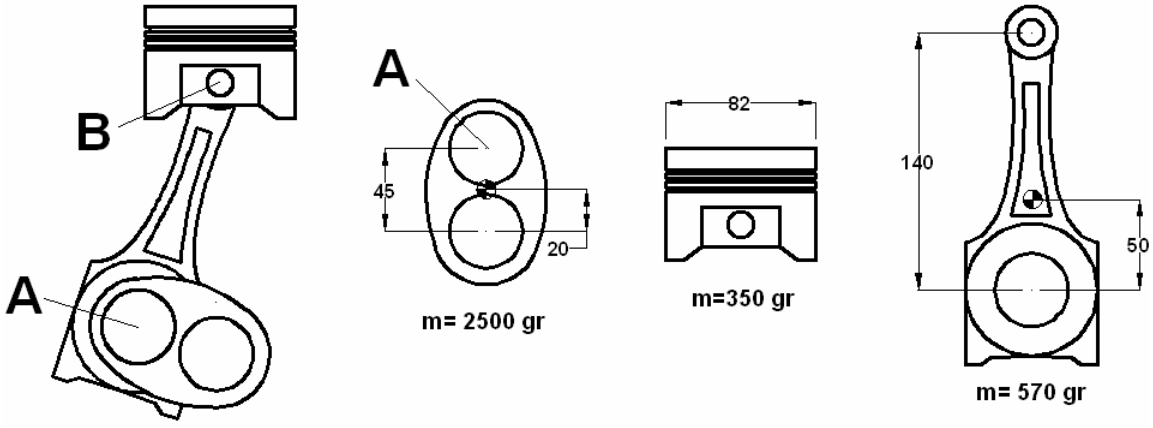
۵) منحنی گشتاور-دور موتور در حالت ایده آل دارای مقدار ثابتی برای گشتاور است، لیکن در عمل شاهد پستی و بلندی در نمودار مذکور می باشیم، دلایل عمده این تغییرات را تنها نام ببرید. (۰/۵ نمره)

۶) موتورهای شعاعی را با رسم شکل نشان دهید، به چه علت از این نوع موتور در مصارف هوایی استفاده می شود؟ (۱/۵ نمره)

۷) مسیر عبور آب در موتور های آب خنک را تشریح نمایید. آب گرم شده در هنگام خروج از موتور از کنار چه موضعی عبور می نماید، دلیل آن را توضیح دهید. (۲ نمره)

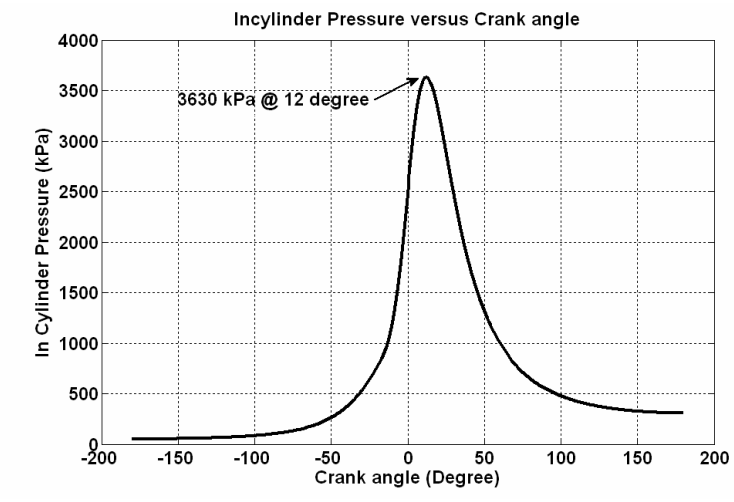
مسائل

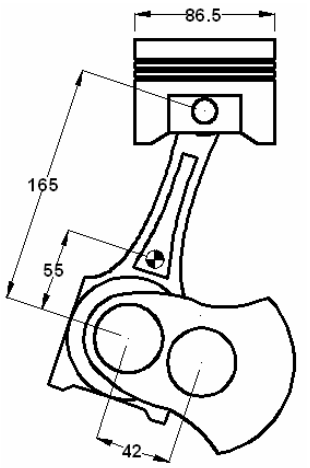
۱) برای مکانیزم لغزنده لنگ نشان داده شده در شکل زیر، با توجه به جرم قطعات و موقعیت مرکز جرم قطعات، اجرام معادل را محاسبه نمایید. ($m_B, m_A, m_{3B}, m_{3A}, m_{4A}$) (ابعاد به میلیمتر است) .(۲/۵ نمره)



۲) یک موتور تک سیلندر با مشخصات جرمی و هندسی سئوال ۱ مفروض است، به منظور بالانس کردن موتور $\frac{1}{2}$ جرم متمرکز در موقعیت پیستون بعلاوه جرم متمرکز در موقعیت یاتاقان های متحرک در فاصله ای برابر با شعاع لنگ در جهت مخالف تعبیه شده است. موتور با سرعت $5000\ RPM$ در حال کار است. نیروهای لرزاننده را در حالت بدون وزنه بالانس و حالت بالانس شده در نقطه مرگ بالا و نقطه متناظر با زاویه لنگ ۹۰ درجه، محاسبه نمایید. (۴ نمره)

۳) منحنی فشار-زاویه لنگ یک موتور با هندسه نشان داده در شکل، به صورت زیر است:

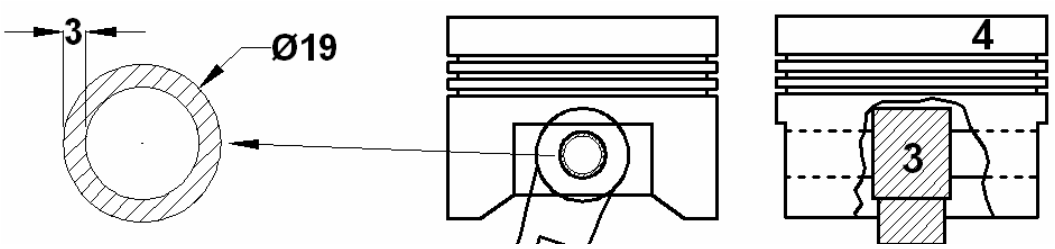




(کلیه ابعاد به میلیمتر است)

مطلوب است محاسبه نیروی جانبی گازی وارد به بدنه پیستون در زاویه متناظر با فشار بیشینه سیکل. همچنین گشتاور لحظه ای ایجاد شده توسط نیروی گاز را در زمانی که میل لنگ در زاویه ۱۰۰ درجه می باشد را محاسبه نمایید. (۲ نمره) (روابط مورد نیاز در انتهای سئوالات آمده است)

۴) برای موتور نشان داده شده در شکل قبل، نیروی کلی بوجود آمده در گژن پین را در نقطه متناظر با زاویه لنگ ۵۰ درجه محاسبه نمایید. موتور در حال کار با سرعت $5500\ RPM$ است. جرم پیستون را $300\ gr$ و جرم شاتون را $530\ gr$ فرض نمایید. اگر مقطع گژن پین به شکل زیر باشد، تنش برشی موجود در گژن پین را محاسبه نمایید. (۳/۵ نمره)



روابط مورد نیاز برای حل مسائل (با توجه به استاندارد شماره گذاری اجزاء موتور)

$F_{Sy} = -m_A\left(r\omega^2 \sin\theta\right)$	$F_{Sx} = -m_A\left(r\omega^2 \cos\theta\right) - m_B\left[r\omega^2\left(\cos\theta + \frac{r}{l}\cos 2\theta\right)\right]$
$T_{g21} = F_g r.\sin\theta\left(1 + \frac{r}{l}\cos\theta\right)$	$tg\phi = \frac{r}{l}\sin\theta\left(1 + \frac{r^3}{2l^2}\sin^2\theta\right)$
$F_{34Y} = F_g + m_4 a_B$	$F_{34X} = -\left[F_g + (m_4 + m_{3B})a_B\right]tg\phi$
	$a_B = \ddot{x} = -r\omega^2\left(\cos\theta + \frac{r}{l}\cos 2\theta\right)$

با آرزوی موفقیت

کامیار نیکزادفر